

## ⑫ 公開特許公報(A)

昭64-54216

⑤ Int. Cl.

識別記号

庁内整理番号

④ 公開 昭和64年(1989)3月1日

G 01 C 22/00  
G 01 B 21/00  
G 01 C 7/04  
G 01 N 21/88  
29/04

Z-6752-2F  
A-8803-2F  
6781-2F  
B-7517-2G  
M-6928-2G

審査請求 未請求 発明の数 1 (全5頁)

⑬ 発明の名称 管体検査用ビグの走行距離計測方法

⑭ 特 願 昭62-210758

⑮ 出 願 昭62(1987)8月25日

⑯ 発 明 者 藤 沢 友 二 東京都千代田区丸の内1丁目1番2号 日本鋼管株式会社 内

⑰ 出 願 人 日本鋼管株式会社 東京都千代田区丸の内1丁目1番2号

⑱ 代 理 人 弁理士 鈴江 武彦 外2名

## 明 細 書

## 1. 発明の名称

管体検査用ビグの走行距離計測方法

## 2. 特許請求の範囲

管内を走行させながらその走行距離および所要とする検査を行う管体検査用ビグの走行距離計測方法において、

前記管体内面に番号、記号等をマーキングし、一方、前記管体検査用ビグの胴体部に回転型回転距離計を設け、かつ、管体検査用ビグの最後尾側にテレビカメラを搭載し、前記テレビカメラからの画像データに前記回転距離計で計測された距離データを重畳させて記録し、この画像データに写し出された距離データと前記番号、記号から前記回転距離計で計測した距離データを補正し走行距離を求めることを特徴とする管体検査用ビグの走行距離計測方法。

## 3. 発明の詳細な説明

(産業上の利用分野)

本発明は、例えば長距離埋設パイプラインの走

行時、その走行距離を確認しながら管体の検査を行う場合に利用する管体検査用ビグの走行距離計測方法に係わり、特にビグの走行距離の補正手段を改良した管体検査用ビグの走行距離計測方法に関する。

(従来の技術)

一般に、長距離の埋設パイプラインを検査する場合、パイプライン内に点接型の回転距離計および検査用計測器等を搭載した管体検査用ビグを導入した後、空気圧を利用して管体検査用ビグを走行させ、このとき回転距離計から所定距離走行することによって発生されるパルスのカウントでカウントして距離に換算し、かつ、漏洩磁束検出手段または超音波探触子等を含む検査用計測器を用いて欠陥の種類および欠陥量を計測し、パイプラインのある位置での欠陥状態を把握する。

ところで、以上のように回転距離計は、ビグの胴体部から前め方向に回転アームが突出され、かつ、そのアーム先端部にエンコーダ付き回転ローラが取り付けられ、前記回転アームをばねまたはス

プリングで引張ることにより、回転アーム先端部の回転ローラを常に管面に接するようにしている。従って、このような回転距離計を用いて走行距離を計測した場合、ばねまたはスプリングの引張り力等の変化に伴い常に1%程度の測定誤差が生じる。この測定誤差はパイプラインの長距離化にしたがって更に大きくなる。その結果、以上のような距離計測手段を用いて走行距離を計測しながら管体の欠陥部分を検出した場合、その欠陥補修時に土中を掘削すると欠陥位置と全く違った位置を掘り起してしまい、補修作業が円滑に進行できない問題があった。ここに、回転距離計の計測距離を補正するための必要性が生じてくる。

そこで、従来、検査用ビグの走行距離ないしは走行位置を正確に計測する手段として、パイプライン側にパルス列発生装置およびトランスジューサを設置し、一方、検査用ビグ側にトランスジューサを搭載し、パイプライン側から送波される超音波を受けて反射的に検査用ビグ側より超音波を発生し、これをパイプライン側で受けて発生する

超音波を検査用ビグ側で再度受信し、この受信時間間隔から検査用ビグの位置情報を得るようにしたものがある(特開昭58-122412号公報)。

従って、以上のような管体検査用ビグにより得られる計測距離に対しかかる位置情報を用いれば、前記回転距離計の計測距離を補正し精度の高い走行距離を求めることができる。

(発明が解決しようとする問題点)

しかし、パイプラインに超音波送受信装置を設けることが困難であったり、あるいは種々の条件からパイプラインに超音波送受信装置を設置するための露出部分を設けることを好まない場合が多い。

本発明は上記実情に鑑みてなされたもので、パイプラインに特別な送受信装置を設けることなく正確に位置を把握でき、この位置情報から距離補正を行って高精度な距離を計測し得、これにより検査結果の信頼性および補修作業の効率向上を図り得る管体検査用ビグの走行距離計測方法を提供

することを目的とする。

(問題点を解決するための手段および作用)

本発明による管体検査用ビグの走行距離計測方法は、管体埋設時またはビグ走行時に予め前記管体内面に番号、記号等をマーキングし、一方、前記管体検査用ビグの胴体部に転接型回転距離計を設け、かつ、管体検査用ビグの最後尾側にテレビカメラを搭載し、前記テレビカメラで得た画像データに距離データを重畳させて記録し、この画像データに写し出された距離データおよび前記番号、記号から前記回転距離計で計測した距離データを補正し、管体に特別な装置を設けることなく正確に走行距離を求めるものである。

(実施例)

以下、本発明方法を適用した管体検査用ビグの一実施例について第1図および第2図を参照して説明する。第1図は管体10内を走行する管体検査用ビグを一部切り欠いて示す構成図である。前記管体10は、その管体10の埋設時に予め溶接部付近の管面に通し番号または管体番号あるいは

記号等を付しておくものとする。また、既設管に対しては、管体検査用ビグ自体に従来周知の溶接部検知手段およびこの検知手段で検知された溶接位置に基づいて管内に番号または記号等を付するマーキング手段を備え、管内に番号等をマーキングしながらその番号等を確認しながら走行するものとする。

前記管体検査用ビグは、所定長さのビグ本体11の前部外周部および後部外周部にそれぞれ管面と接触してシール性を保持するシールカップ12、13が設けられている。従って、管体検査用ビグは、シールカップ12、13を境として管体10内に圧力差を作れば、この圧力差を利用して走行することができる。14は渦流センサであって、これは前記シールカップ12より後方で所定距離離れたビグ胴体周部に設けられビグ走行時に溶接部の検出および欠陥箇所の検出等を行うものである。また、この渦流センサ14とシールカップ13の間に位置するビグ本体11の外側に転接型の回転距離計15が取付けられている。この

回転距離計15は、ばねまたはスプリング等

15aを用いて常に管面方向に回転可能に引張られているアーム15bと、このアーム先端部に回転可能に軸支された回転ローラ15cと、この回転ローラ15cの所定回転ごとにパルスを生ずるエンコーダ15d等によって構成されている。

一方、ビグ本体11の内部には管体10の検査内容に応じて異なるが、少なくともその最後尾側に後方管軸方向に向けてテレビカメラ16が設置され、またテレビカメラ16の画像データを記録するVTR17、電池電源18およびデータ処理系19が搭載されている。その他、管体10のプロフィールを測定する場合には傾斜計や内径計測器等が設けられている。なお、多連結ビグの場合には最後尾のビグにテレビカメラ16が搭載されるものとする。

次に、第2図は管体検査用ビグに搭載された計測器およびデータ処理系19等の電気的なシステム構成図である。図図において21はプログラムデータにしたがって所定の処理を行うCPUであ

って、このCPU21からアドレス・データ等のバスライン22および制御ライン23が導出されている。このバスライン12等にはプログラムデータや必要な固定データを記憶するROM24、種々の計測データを記憶するRAM25およびこのRAM25に格納されたデータを管体検査用ビグの回収後に外部のホストコンピュータ41へ出力するインターフェイス26が接続されている。27は傾斜計、28はA/Dコンバータ、29は内径計測器、30は既設管であって管面に番号等が付されていない場合に管内面に番号、記号等をマーキングするマーキング手段である。

また、前記何れか一方の回転距離計15A(15)の出力側にプリセットカウンタ31が接続され、当該回転距離計15Aからの出力パルスがプリセット値に達すること、つまり基準距離ごとリセット信号を与える機能をもっている。このカウンタ32は他方の回転距離計15B(15)の出力側に接続され、リセット信号を受けることに順にリセットされる。33は回転距離計15B

の出力パルスをカウントして距離換算を行うカウンタ、34は分岐回路、35はデータラッチ機能を持ったI/Oポート、36はテレビカメラ16からの画像データに距離データを重畳するスーパーインポーズ、42は管体外部に設置され管体検査用ビグの回収後にVTR17の画像データをモニタするモニタ装置である。

従って、以上のような実施例の構成によれば、シールカップ12または13を損として管体10内部に差圧状態をつくると、その差圧の小さい方向へ管体検査用ビグが走行する。なお、差圧走行手段のほかに、例えば駆動線を内蔵しビグ本体11の胴体部から突出させた回転体を回転させながら走行する自走手段、あるいはロープを付けて人為的または機械的に繰り出しまたは引張って走行させるものであってもよい。

しかして、管体内を管体検査用ビグが走行すると、このビグの走行に伴って回転距離計15A、15Bが回転し、所定の回転数(所定の距離)ごとにパルスを出力する。これらの回転距離計

15A、15Bの出力パルスはプリセットカウンタ31およびカウンタ32、33でカウントし、そのカウント値をI/Oポート35へ送出してラッチさせる。このとき、プリセットカウンタ31は、回転距離計15Aからの出力パルスのカウント値がプリセット値に達したときにリセット信号をI/Oポート35およびカウンタ32へ送出する。これにより、I/Oポート側では一方の回転距離計15Aの基準距離データに同期して他方の回転距離計15Bの距離データを確保することができる。そして、CPU21は所定のタイミングでI/Oポート35の格納データを読み取ってRAM25に記憶しておけば、外部のホストコンピュータ41はその2つの距離データを回収し管体10の曲がり形状を計算することができる。

また、管体検査用ビグは、その走行時に照明装置(図示せず)で管内後方を照らした状態でビグ最後尾のテレビカメラ16を用いてビグ後方の管面を逐次撮影していく。このテレビカメラ16で撮影された前記管内に付された番号あるいは記号

等を含む画像データはスーパーインポーズ装置36に送られ、ここで画像データに前記カウンタ33で距離換算された距離データが重畳させてVTR17に記録される。また、既設管であって管内に番号等が付されていない場合、CPU21は所定のタイミングで漏洩センサ14を含む内径計測器29からの出力信号を取込んで沼接部と判断した時、マーキング手段30を動作させて管内に順次番号等を付し、その番号を前記テレビカメラ16で撮影する。その結果、VTR17には番号および距離データを含んだ画像データが記録されており、ビグ回収後にそのモニタ装置42でVTR16の画像データを表示し、あるいはプリントアウトすれば、回転距離計15Bで計測された距離データがどの程度ずれているかが分り計測距離を容易に補正することができる。また、必要とする各計測器のデータはRAM25に格納されているので、ビグ回収後にホストコンピュータ41でそれらのデータを読み出せば、管体10の所要とする検査あるいはプロフィールを求めることができる。

とができる。

なお、上記実施例では回転距離計15Aの出力側にプリセットカウンタ31を接続したが、通常のカウンタでもよい。この場合にはカウンタ33を省き、回転距離計15A、15Bの出力側の何れかのカウンタの出力を分岐回路34に接続すればよい。その他、本発明はその要旨を逸脱しない範囲で種々変形して実施できる。

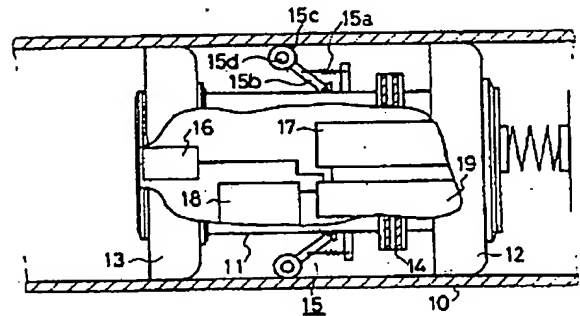
#### (発明の効果)

以上詳記したように本発明によれば、ビグ最終尾に設置されたテレビカメラを用いて予め管内に付された番号、記号等を撮影し、この画像データに距離計で計測した距離データを重畳させて記録するようにしたので、パイプラインに特別な送受信装置を設けることなく正確な位置情報を検知でき、この位置情報を用いて計測距離を高精度に補正でき、よって検査結果の信頼性を高め得、補修作業の効率アップに大きく寄与する管体検査用ビグの走行距離計測方法を提供できる。

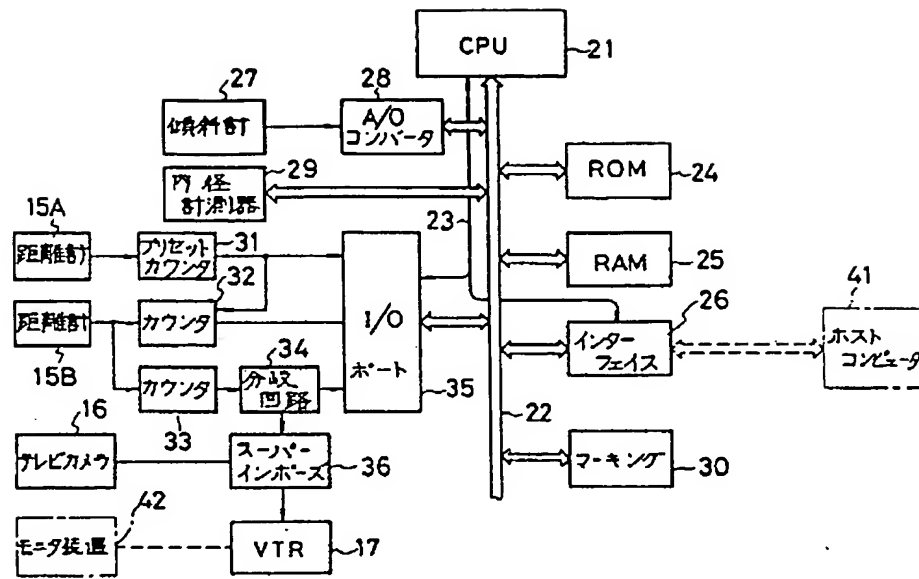
#### 4. 図面の簡単な説明

第1図および第2図は本発明に係わる管体検査用ビグの走行距離計測方法を説明するために示したもので、第1図は本発明方法を適用した管体検査用ビグの内部構成図、第2図は管体検査用ビグ搭載の電気的なシステム構成図である。

10…管体、11…ビグ本体、12、13…シールカップ、14…漏洩センサ、15(15A、15B)…回転距離計、16…テレビカメラ、17…VTR、19…データ処理系、21…CPU、31…プリセットカウンタ、32、33…カウンタ、34…分岐回路、36…スーパーインポーズ、30…マーキング手段、41…ホストコンピュータ、42…モニタ装置。



第1図



第 2 図